UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS E AMBIENTAIS

Física II - Atividade para entrega no dia 20 de maio

1. Um gás sofre um processo quase-estático e se expande a partir de um estado A caracterizado por um volume V_0 e uma pressão p_0 até um estado B correspondente a uma volume V_1. Nessa expansão a pressão varia com o volume de acordo com $p = p_0 V_0^{5/3} V^{-5/3}$. Determine a pressão p_1 correspondente ao estado B. Calcule o trabalho realizado pelo gás quando ele se expande do estado A até o estado B. Supondo que essa expansão seja adiabática, qual é a variação da energia interna? O gás teve sua energia aumentada ou diminuida?

2. Um gás percorre o processo descrito no exercício anterior e em seguida sofre uma compressão isocórica até um estado final C cuja pressão é p_0, a mesma do estado A. Nesse processo o gás recebe uma quantidade de calor Q. Suponha agora que o gás sofra um processo isobárico de A até C. Qual é a quantidade de calor recebida nesse processo?

3. Para um determinado gás a energia interna U depende do volume e da pressão de acordo com $U = (3/2)pV$. Determine o trabalho realizado pelo gás quando ele é expandido de um estado A até um estado B, sendo que A e B pertencem a uma mesma adiabática. Determine o calor recebido pelo gás quando ele sofre um processo isocórico do estado B até um estado C tal que C tenha a mesma energia que A. Suponha agora que o gás sofra um processo que o leve de A até C por um processo quase-estático com energia constante. Determine o trabalho e o calor ao longo desse processo. Obs. As respostas ficarão em termos de V_A, p_A e V_B, p_B.

4. Um gás sofre um processo cíclico formado por uma isobárica (AB), uma isocórica (BC) e uma isotérmica (CA). Esboce o ciclo num diagrama PV. Determine a eficiência de um motor que funcione de acordo com este ciclo, considerando que a temperatura T_B é maior que a temperatura T_A.

5. Determine a eficiência de uma máquina térmica que opera com um gás ideal de acordo com o ciclo de Diesel composto por (a) uma expansão isobárica, (b) uma expansão adiabática, (c) uma descompressão isocórica e (d) uma compressão adiabática. Esboce o ciclo num diagrama PV.

6. Um gás ideal sobre uma transformação cíclica ABCA composta por um processo isocórico (AB), um adiabático (BC) e um isobárico (CA). Represente o processo num diagrama PV sabendo que a temperatura T_B é maior que a temperatura T_A. Mostre que a temperatura T_C está relacionado com T_A e T_B por

$$T_C^\gamma = T_B T_A^{\gamma-1}.$$

Determine o calor trocado, o trabalho realizado, a variação de energia interna em cada um dos processos bem como a eficiência de uma máquina térmica que opere por esse ciclo. Dê as respostas em termos das temperaturas dos três pontos.